Examenul de bacalaureat național 2018 AUGUST
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ — Varianta 1

Se consideră acceleraţia gravitaţională $g = 10\,\text{m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

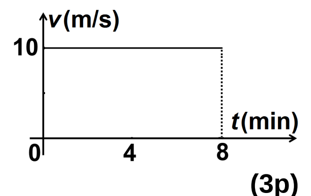
1. Viteza de $7{,}2\,\text{km/h}$ exprimată în funcţie de unităţi de măsură fundamentale din S.I. corespunde valorii:
a. $7{,}2\,\text{m/s}$ **b.** $3{,}6\,\text{m/s}$ **c.** $2\,\text{m/s}$ **d.** $1\,\text{m/s}$ **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică. Legea lui Hooke poate fi scrisă sub forma:
a. $\Delta\ell = \frac{F}{S_0}\cdot\frac{\ell_0}{E}$ **b.** $\Delta\ell = E\cdot\frac{F}{\ell_0}\cdot S_0$ **c.** $\Delta\ell = E\cdot\frac{S_0\cdot\ell_0}{F}$ **d.** $\Delta\ell = \frac{S_0\cdot\ell_0}{E\cdot F}$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice şi ale unităţilor de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $F\cdot v$ este:
a. J **b.** N **c.** $\text{N}\cdot\text{s}$ **d.** W **(3p)**

4. O piatră având masa $m = 0{,}1\,\text{kg}$ este lăsată să cadă liber, de la înălțimea de 1m față de nivelul la care energia potențială gravitațională se consideră nulă. În momentul în care este lăsată să cadă, energia mecanică totală a pietrei este:
a. 1 J **b.** 1 W **c.** 10 J **d.** 10 W **(3p)**

5. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a vitezei unui mobil. Distanța parcursă de mobil în primele 4 min este:



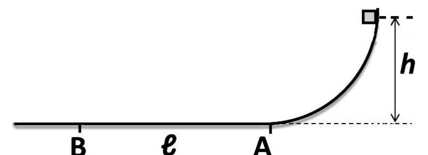
a. 3600 m
b. 2400 m
c. 900 m
d. 100 m **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp, având masa $m = 1\text{kg}$, urcă **uniform** de-a lungul unui plan înclinat, sub acțiunea unei forțe $\vec{F}$ paralele cu planul înclinat. Planul înclinat formează unghiul $\alpha = 30°$ cu orizontala. Forța de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului înclinat are valoarea $F_f = 5\text{ N}$.
a. Reprezentați forțele ce acționează asupra corpului în timpul urcării pe planul înclinat.
b. Determinaţi valoarea forței de tracțiune $\vec{F}$.
c. Calculaţi valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului înclinat.
d. Determinați valoarea accelerației corpului în timpul urcării pe planul înclinat sub acțiunea unei forțe de tracțiune $\vec{F}' = 1{,}2\cdot\vec{F}$ care înlocuiește forța $\vec{F}$.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp de dimensiuni neglijabile, având masa $m = 200\text{ g}$, este lăsat să alunece liber pe o suprafață curbă fără frecare, de la înălțimea $h = 45\text{ cm}$, ca în figura alăturată. Suprafața curbă se continuă cu un plan orizontal AB pe care corpul se mișcă cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0{,}2$. Punctul B se află la distanța $\ell = 2\text{ m}$ față de punctul A. Determinați:



a. energia potențială gravitațională inițială, considerând că energia potențială gravitațională este nulă pe planul orizontal AB;
b. valoarea vitezei corpului la trecerea prin punctul A;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe porțiunea AB;
d. energia cinetică a corpului la trecerea prin punctul B.

Examenul de bacalaureat național 2018 AUGUST
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **Varianta 1**

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\dfrac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relaţia: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice şi ale unităţilor de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin raportul $\dfrac{U}{\nu C_V}$ este:

a. K **b.** $\dfrac{\text{J}}{\text{K}}$ **c.** $\dfrac{\text{J}}{\text{mol}}$ **d.** mol **(3p)**

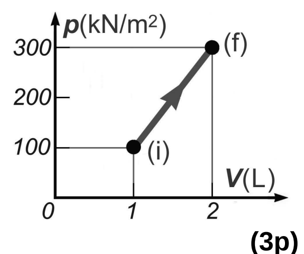
2. O cantitate constantă de gaz ideal se destinde adiabatic. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relaţia corectă pentru această transformare este:

a. $Q > 0$ **b.** $\Delta U > 0$ **c.** $\Delta U = 0$ **d.** $Q = 0$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relaţia dintre capacitatea calorică C şi căldura specifică c este:

a. $C = \dfrac{c}{m}$ **b.** $C = \dfrac{\nu}{c}$ **c.** $C = m \cdot c$ **d.** $C = \nu \cdot c$ **(3p)**

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependenţa presiunii unui gaz, considerat ideal, de volumul acestuia. În cursul procesului cantitatea de gaz rămâne constantă. Presiunea maximă atinsă de gaz în acest proces are valoarea:



a. 200 N/m^2
b. 300 N/m^2
c. $2 \cdot 10^5$ N/m^2
d. $3 \cdot 10^5$ N/m^2 **(3p)**

5. O cantitate de gaz, considerat ideal, se destinde la temperatură constantă efectuând lucrul mecanic $L = 100$ J. Căldura primită de gaz în cursul acestui proces este egal cu:

a. 200 J **b.** 100 J **c.** 0 J **d.** –100 J **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O butelie cu volumul $V = 8{,}31\,\text{dm}^3$ conţine un amestec gazos format din $\nu_1 = 1{,}5$ mol de oxigen $(\mu_1 = 32$ g/mol$)$ şi $\nu_2 = 0{,}5$ mol de heliu $(\mu_2 = 4$g/mol$)$. Amestecul se află la temperatura $T = 300$K şi poate fi considerat gaz ideal. Determinați:

a. numărul de molecule de oxigen;
b. masa de heliu;
c. presiunea amestecului gazos din butelie;
d. densitatea amestecului gazos din butelie.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate $\nu = 0{,}24$ mol $\left(\cong \dfrac{2}{8{,}31}\text{mol}\right)$ de gaz ideal monoatomic $(C_V = 1{,}5R)$ aflată iniţial în starea (1) în care temperatura are valoarea $t_1 = 27°\text{C}$ este încălzită la volum constant până în starea (2) în care temperatura gazului devine $T_2 = 2T_1$. Din starea (2) gazul se destinde izoterm, până în starea (3) în care $p_3 = p_1$. Se cunoaşte $\ln 2 \cong 0{,}7$.

a. Reprezentați transformările $1 \to 2 \to 3$ în coordonate $p - V$.
b. Determinați variația energiei interne a gazului în procesul $1 \to 2$.
c. Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în procesul $2 \to 3$.
d. Determinați căldura primită de gaz în procesul $1 \to 2 \to 3$.

Examenul de bacalaureat național 2018 AUGUST
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

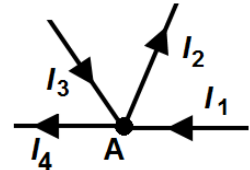
C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU — Varianta 1

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru sarcina electrică este:

a. A **b.** V **c.** J **d.** C **(3p)**

2. Pentru nodul de rețea A din figura alăturată legea I a lui Kirchhoff poate fi scrisă sub forma:

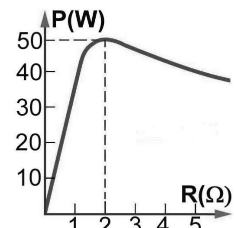


a. $I_3 + I_4 = I_1 + I_2$
b. $I_2 + I_4 = I_1 + I_3$
c. $I_1 + I_4 = I_2 + I_3$
d. $I_3 + I_2 + I_1 = I_4$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, rezistenţa electrică a unui conductor metalic liniar poate fi exprimată prin:

a. $\frac{\rho\ell}{S}$ **b.** $\frac{\rho S}{\ell}$ **c.** $\frac{S\ell}{\rho}$ **d.** $\rho S\ell$ **(3p)**

4. La bornele unei surse de tensiune constantă este conectat un consumator a cărui rezistenţa electrică poate fi variată. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependenţa puterii electrice disipate pe consumator în funcţie de rezistenţa acestuia. Puterea maximă furnizată consumatorului este egală cu:



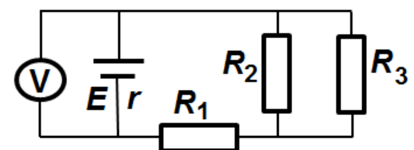
a. $100\,W$
b. $50\,W$
c. $25\,W$
d. $2\,W$ **(3p)**

5. Un calorifer electric are parametrii nominali $U = 220\,V$ şi $I = 10\,A$. Energia consumată de calorifer în regim nominal de funcţionare, în intervalul de timp $\Delta t = 10\,min$, are valoarea:

a. $1{,}32\,kJ$ **b.** $22\,kJ$ **c.** $1{,}32\,MJ$ **d.** $22\,MJ$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Rezistenţele electrice ale celor trei rezistoare au valorile $R_1 = 15\,\Omega$, $R_2 = 40\,\Omega$ şi $R_3 = 60\,\Omega$. Tensiunea electromotoare a generatorului este $E = 40\,V$, iar voltmetrul ideal **V** din circuit $(R_V \to \infty)$ indică tensiunea $U = 39\,V$. Determinaţi:



a. rezistenţa electrică echivalentă a grupării formate din cele trei rezistoare;
b. intensitatea curentului electric prin generator;
c. intensitatea curentului electric prin rezistorul R_2 ;
d. rezistenţa interioară a generatorului.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

La bornele unei baterii este conectat un consumator cu rezistenţa electrică R_1. Puterea disipată pe consumatorul R_1 este $P_1 = 40{,}5\,W$, iar tensiunea la bornele bateriei este $U_1 = 27\,V$. Se înlocuieşte consumatorul R_1 cu un consumator cu rezistenţa electrică R_2 . Puterea disipată în acest caz pe consumatorul R_2 este $P_2 = 62{,}5\,W$, iar tensiunea la bornele bateriei este $U_2 = 25\,V$.

a. Determinaţi intensităţile curenţilor electrici prin cei doi consumatori.
b. Calculaţi rezistenţele electrice ale celor doi consumatori.
c. Determinaţi tensiunea electromotoare a bateriei, considerând că rezistenţa sa interioară este $r = 2\,\Omega$.
d. Se leagă cei doi consumatori în serie, iar gruparea astfel formată se conectează la bornele bateriei. Calculaţi puterea disipată pe gruparea serie formată din cei doi consumatori.

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Fizică

AUGUST

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ — Varianta 1

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

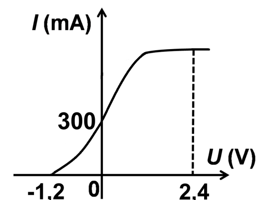
1. Dioptria reprezintă valoarea convergenței unei lentile având distanța focală egală cu:
a. 1nm **b.** 1μm **c.** 1mm **d.** 1m **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice şi ale unităţilor de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică. Legea a doua a reflexiei luminii poate fi scrisă sub forma:
a. $i < r$ **b.** $i = r$ **c.** $i > r$ **d.** $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$ **(3p)**

3. Unitatea de măsură în S.I. a energiei unui foton este:
a. J **b.** W **c.** $J \cdot s^{-1}$ **d.** $J \cdot s$ **(3p)**

4. Imaginea unui obiect printr-o lentilă subțire este dreaptă şi are înălțimea de trei ori mai mare decât înălțimea obiectului. Mărirea liniară transversală are valoarea:
a. -3 **b.** $-\frac{1}{3}$ **c.** $\frac{1}{3}$ **d.** 3 **(3p)**

5. În cadrul unui experiment se studiază efectul fotoelectric extern produs pe catodul unei celule fotoelectrice. Dependența intensității curentului în funcție de tensiunea aplicată electrozilor celulei fotoelectrice este reprezentată în figura alăturată. Modulul tensiunii de stopare a celor mai rapizi electroni emiși are valoarea de:



a. 0 V
b. 0,03 V
c. 1,2 V
d. 2,4 V **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O lentilă subțire, convergentă, cu distanța focală $f = 8$ cm, formează o imagine reală a unui obiect luminos liniar. Obiectul real este așezat perpendicular pe axa optică principală, la 16 cm față de lentilă.
a. Realizaţi un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în situația descrisă.
b. Calculați convergența lentilei.
c. Calculați distanța dintre lentilă și imaginea obiectului.
d. Precizați dacă imaginea obiectului este dreaptă sau răsturnată, precum și dacă este mărită, micșorată sau de înălțime egală cu a obiectului. Justificați răspunsul pe baza valorii măririi liniare transversale.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O rază de lumină iese din apă $\left(n_{apă} = \frac{4}{3}\right)$ în aer $\left(n_{aer} = 1\right)$. Unghiul de incidență este $i = 30^o$. Se consideră $\sin 41^o 81' = 0{,}667$.
a. Realizați un desen în care să ilustrați mersul razelor de lumină prin apă și prin aer, să marcați și să notați unghiurile de incidență, de reflexie și de refracție.
b. Calculați viteza luminii în apă.
c. Calculați valoarea unghiului de refracţie la trecerea razei de lumină din apă în aer.
d. Determinați valoarea unghiului de deviație al razei de lumină la trecerea din apă în aer (unghiul format de direcția razei incidente cu direcția razei refractate).